

HOPE

UN CURT D'ANIMACIÓ 3D

---

Àlex Chiva Matamoros

Tutor: Josep Maria Duque Ros

Grau en Multimèdia

Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia

2015-2016



## Resum

Hope és un projecte en el qual es pretén crear un curtmetratge d'animació per computadora. Des de la conceptualització d'una idea inicial fins a la creació d'un curt d'animació, passant per totes les etapes que això comporta. Portant a terme cadascuna de les fases en preproducció, producció i postproducció es vol entendre la importància i l'organització que requereix la creació d'una peça audiovisual d'aquestes característiques. En aquest document, s'explicaran tots els passos seguits, des dels objectius inicials fins al resultat final i les conclusions.

## Paraules clau

Animació, curtmetratge, 3D, modelatge, textures, il·luminació, render, composició, 3ds Max.



# Sumari

<b>1. Introducció</b>	<b>1</b>
1.1. Objectius	1
1.2. Motivació	1
<b>2. Estat de l'art</b>	<b>2</b>
<b>3. Planificació</b>	<b>7</b>
<b>4. Metodologia</b>	<b>9</b>
<b>5. Preproducció</b>	<b>11</b>
5.1. Idea	11
5.2. Guió literari	11
5.3. Storyboard	13
5.4. Referents	16
5.5. Disseny dels personatges	17
<b>6. Producció</b>	<b>19</b>
6.1. Modelat	19
6.1.1. Modelat del personatge	19
6.1.2. Modelat d'objectes i entorn	20
6.2. Textures	24
6.2.1. Textures dels personatges	24
6.2.2. Textures d'objectes i entorn	25
6.3. Rigging i Skinning	29
6.4. Animació	30
6.4.1. Pose to pose	30
6.4.2. Modificadors	32
6.4.3. Particle Systems	34
6.5. Il·luminació	34
6.6. Motors de render	35
<b>7. Postproducció</b>	<b>38</b>
7.1. Composició de renders	38
7.2. Efectes de postproducció	38
7.2.1. Desenfocament de profunditat	38
7.2.2. Retoc de color	38
7.2.3. Màscara	39
7.2.4. Composició de backgrounds	40
7.3. Títol	41
7.4. Àudio	42
7.4.1. Gravació de sons	42
7.4.2. Efectes de so	42
7.5. Composició de vídeo i àudio	42
<b>8. Conclusions</b>	<b>47</b>
<b>9. Agraïments</b>	<b>48</b>
<b>10. Bibliografia</b>	<b>49</b>

# 1. Introducció

## 1.1. Objectius

L'objectiu principal del projecte és el desenvolupament d'un curt d'animació 3D, d'una durada aproximada de dos minuts.

Per complir aquest objectiu general em proposo els següents objectius específics:

- Aprofundir els meus coneixements sobre programes utilitzats durant el grau: el 3ds Max, l'After Effects i Premiere.
- Aprendre a fer anar un programa nou, el Mudbox, per a modelatge i textures.
- Posar en pràctica i millorar els coneixements de modelatge, animació, texturització i il·luminació.
- Ser capaç de dissenyar uns personatges i un entorn en acord.
- Entendre i conscienciar-me del procés de planificació i creació que requereix la realització d'un curt d'animació 3D.

## 1.2. Motivació

Ara fa cinc anys, en el treball de recerca a batxillerat, em vaig obrir les portes al món de la creació digital. Em van proposar fer una animació. Tot i no tindre coneixement de la matèria, vaig acceptar el repte.

De forma totalment autodidacta, vaig arribar a un resultat rudimentari i amb una notable deficiència tècnica i teòrica. Però em va servir per decidir que el món del CGI m'agradava, i em va deixar amb ganes de treballar i millorar en aquest àmbit. Més endavant vaig decidir cursar el grau en Multimèdia del CITM.

A l'hora d'escollir TFG vaig tenir clar que volia realitzar un curt d'animació 3D, ja que és la disciplina que més m'apassiona de totes les que he cursat. A més, combina molts dels coneixements adquirits durant el grau: expressió gràfica, comunicació audiovisual, animació, il·luminació i post-producció, que podia unificar creant un resultat vistós. Alhora que em servís, posteriorment, com a carta de presentació per trobar feina.

## 2. Estat de l'art

En aquest apartat s'analitzarà en quina situació es troba el camp d'animació 3D avui en dia pel que fa a tècniques i estètiques.

### Què és l'animació?

És el procés pel qual es genera la sensació de moviment a partir de seqüències d'imatges o dibuixos. Tracta de dotar d'ànima a objectes inanimats.

### Tècniques d'animació

#### Morphers

L'animació per morphers és aquella que s'aconsegueix en passar d'una malla a una altra. Ambdós models han de tenir el mateix nombre de vèrtex, ja que l'animació de morphers es basa en les posicions d'aquests. Cada vèrtex ocupa una coordenada en l'espai tridimensional, amb el morphing es calcula la variació de les coordenades de cadascun en el temps. S'acostuma a usar per animació de cares, roba, pell i altres cossos no sòlids.



Fig. 2.1 Morphers Facials per les expressions del protagonista de la pel·lícula *The Goon*

### Fotogrames clau

L'animació per fotogrames clau està basada en la variació de posició, escala, rotació o forma d'un objecte entre dos fotogrames, els fotogrames clau. Després, el software calcula la interpolació entre els fotogrames, és a dir, els canvis en cada fotograma des de la posició inicial fins a la final.

### Esquelets

L'animació a partir d'esquelets es basa a emular el moviment de la pell i els músculs a partir dels ossos adjacents. És una tècnica estesa, utilitzada fonamentalment en l'animació de personatges. En primer lloc, es fa el rigging, és a dir, es crea una jerarquia d'ossos que conforma un esquelet. Aquest, es situa a l'interior del model corresponent. Més endavant, s'assigna el control que han de tindre els ossos en cadascun dels vèrtexs de la malla, en un procés anomenat skinning.

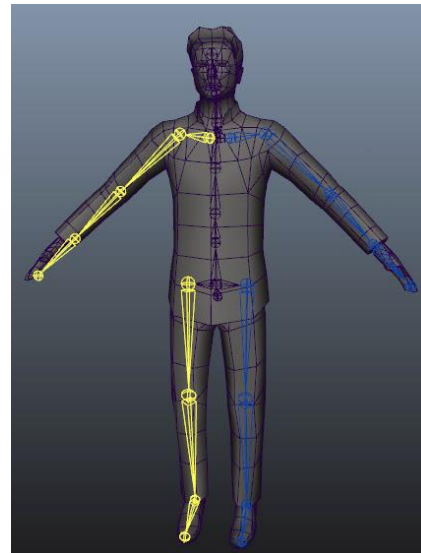


Fig. 1.2 Rigging d'un personatge

### Captura de moviment

La captura de moviment (*MoCap*) és una tècnica que tracta de gravar el moviment d'actors per transmetre'l al model virtual. Es captura el moviment dels actors a partir d'uns sensors que porten repartits pel cos i aquest afecta el moviment de l'esquelet que ahora mou la malla del model. A més, amb sensor més petits repartits per la cara és possible capturar expressions facials. Aquesta tècnica s'ha estès considerablement des de l'any 2000 i s'utilitza tant en pel·lícules com en videojocs. Inclús s'han arribat a animar personatges no humanoides amb captura de moviment, com el drac Smaug de la trilogia de *El Hobbit*.





Fig. 2.3 captura de moviment facial per a un personatge de la trilogia de *El Hobbit*.

## Estètiques

### Cartoon

És una estètica semirealista que utilitza un estil gràfic amb humor o caricaturesc. És el més usat en el món de les pel·lícules i curts d'animació 3D i permet la creació de personatges amb una gran expressivitat. Acostumen a ser personatges amb el cap i els ulls desproporcionadament grans. Les grans empreses com Pixar DreamWorks empen aquesta estètica de forma magistral.



Fig. 2.4 Personatges d'estètica cartoon de la pel·lícula *Inside Out*.

### Low Poly

El concepte de low poly fa referència als models amb el mínim nombre de polígons.

Avui en dia, també es refereix a una estètica que consisteix a utilitzar malles amb un nombre baix de polígons i aplicar textures amb colors plans. És un estil gràfic que s'assimila a la papiroflèxia i que es veu clarament relacionat amb el gènere de disseny minimalista *flat design*. A diferència de l'estètica cartoon, és relativament fàcil d'aconseguir i consumeix pocs recursos.

La seva aplicació és visible en un ampli ventall de videojocs, imatges generades per computadora i animacions.



Fig. 2.5 Bosc en estètica Low Poly.

### Cell Shading

És una estètica no realista, rep el seu nom dels cel·luloides d'acetat que es pintaven a mà en les animacions 2D tradicionals. Aquesta estètica es caracteritza per crear renders amb ombres no graduals, que semblen dibuixats a mà. Té un estil similar als còmics o dibuixos animats. S'utilitza habitualment en videojocs i dibuixos.



Fig. 2.6 Fotograma del videojoc *The Wolf Among Us* amb estètica *cell shading*.

## Softwares

S'han analitzat els softwares estudiats durant el grau, *3ds Max* i *Cinema 4D*. Ambdós programes són similars:

*Autodesk 3ds Max*, és un dels programes de 3D més populars. En la indústria dels videojocs, compta amb títols com *Assassin's Creed* o *Gears of War* i en la indústria cinematogràfica, amb *Avatar* o *Alicia al país de les meravelles*. Destaca pel seu potencial en eines i modificadors per a modelar.

*Maxon Cinema 4D*, a diferència de *3ds Max*, destaca en l'àmbit dels motion graphics. Es considera un programa més atractiu per a l'usuari i amb una corba d'aprenentatge més lleugera.

Ambdós programes permeten animar, texturitzar, renderitzar, calcular dinàmiques, sistemes de partícules, ús de roba i pèl... Després d'analitzar els softwares, s'ha escollit l'Autodesk 3ds Max. S'han assolit els conceptes bàsics d'aquest programa durant el grau. Tot i així, es volen aprofundir i millorar coneixements, alhora que es volen aprendre tècniques de modelatge, animació, il·luminació i renderitzat.

### 3. Planificació

Tot seguit s'adjunta la taula de planificació de de Microsoft Project. La planificació s'ha vist modificada un parell de cops, ja que no es van complir les dates límit durant la producció.

<b>1</b>	<b>Conceptualització i Planificació</b>		<b>02/10/2016</b>	<b>2/22/2016</b>	<b>13 days</b>
2	Objectius i motivació		02/11/2016	02/12/2016	2 days
3	Metodologies i eines de gestió		02/13/2016	02/16/2016	4 days
4	Estat de l'art		02/17/2016	02/22/2016	6 days
<b>5</b>	<b>Preproducció</b>		<b>02/23/2016</b>	<b>03/12/2016</b>	<b>19 days</b>
6	Recerca de referents		02/23/2016	02/27/2016	5 days
7	Guió		02/28/2016	02/29/2016	2 days
8	Disseny de personatges		03/01/2016	03/04/2016	4 days
9	Disseny d'entorns i objectes		03/05/2016	03/06/2016	2 days
10	Storyboard	7	03/07/2016	03/12/2016	6 days
11	Reunió amb el director TFG per aprovar preproducció		03/12/2016	03/12/2016	0 days
<b>12</b>	<b>Producció</b>		<b>03/13/2016</b>	<b>08/03/2016</b>	<b>143days</b>
13	Modelat personatge	8	03/13/2016	03/20/2016	8 days
14	Modelat entorns i objectes	9	03/21/2016	04/10/2016	23 days
15	Detalls personatge a Mudbox	13	04/11/2016	04/15/2016	5 days
16	Unwrap personatge	13	04/16/2016	04/21/2016	5 days
17	Textures personatge	13	04/22/2016	04/30/2016	8 days
18	Textures entorn i objectes	14	05/01/2016	05/21/2016	20 days
19	Rigging i skinning personatge	13	05/22/2016	05/29/2016	8 days
20	Morphers		05/30/2016	06/03/2016	5 days
21	Animació	19	06/04/2016	07/18/2016	45 days
22	Il·luminació		07/19/2016	07/23/2016	5 days
23	Render		07/24/2016	07/28/2016	5 days
24	Recerca i gravació de sons		07/29/2016	08/02/2016	5 days
25	Reunió amb el director TFG per aprovar producció		08/03/2016	08/03/2016	0 days

26	<b>Postproducció</b>		<b>08/04/2016</b>	<b>07/22/2016</b>	<b>27 days</b>
27	Composició renders per capa		08/04/2016	08/10/2016	7 days
28	Retoc de color	27	08/11/2016	08/15/2016	5 days
29	Efectes especials	27	08/16/2016	08/18/2016	3 days
30	Animació del títol		08/19/2016	08/22/2016	4 days
31	Aplicació i sincronització d'efectes de so	24	08/23/2016	08/27/2016	5 days
32	Aplicació banda sonora		08/28/2016	08/30/2016	3 days
33	Composició credits		08/31/2016	08/31/2016	1 days
34	Reunió per aprovar la postproducció		09/01/2016	09/01/2016	0 days

## 4. Metodologia

Per a aquest projecte s'han determinat dues metodologies de gestió, el diagrama de Gantt i el Kanban.

S'ha trobat convenient utilitzar la metodologia de diagrama de Gantt, ja que és una bona opció per a la planificació del projecte. Amb el diagrama de Gantt queden clarament definides les fases del treball d'una forma gràfica. A més, amb l'ús de les dates d'inici i fi de tasca és fàcil determinar si es porta la feina al dia. Aquesta metodologia s'ha dut a terme amb l'eina *Microsoft Project*.

*Microsoft Project* és un programa que permet crear diagrames de Gantt. Aquesta eina dóna l'opció d'introduir tasques amb la seva data d'inici i fi. A més, permet crear vincles entre tasques per definir que una tasca no es pot començar fins que no s'hagi completat la tasca anterior.



Fig. 4.1 Logotip microsoft Project.

També s'hi poden incloure tasques puntuals, anomenades fites, que són punts de referència pel que fa al procés del treball. Un exemple de fita pot ser: fer una reunió amb el director del TFG per donar l'etapa de planificació per finalitzada.

Al mateix temps, s'ha decidit utilitzar la metodologia Kanban. És una metodologia que tracta de dividir la feina en blocs i posar els blocs en llistes. D'aquesta manera, es creen diverses llistes, per on es van movent els blocs, per tal d'organitzar el flux de treball. L'ús d'aquesta metodologia s'ha facilitat mitjançant l'eina *Trello*.

El *Trello* és una eina online que empra el sistema de targetes Kanban. Permet crear llistes de tasques amb els seus respectius ítems. S'ha considerat útil per l'organització i per facilitar al director el seguiment del treball. A més, ofereix una aplicació que permet modificar les llistes des del mòbil.

En el *Trello* s'han creat tres llistes principals: pendents, en procés i completades. Les llistes s'han omplert seguint les tasques que s'havien plantejat al diagrama de Gantt. Aquesta eina de gestió també permet utilitzar etiquetes de colors, adients per classificar les tasques. S'han creat tres etiquetes: pre-producció (color verd), producció



(color taronja) i post-producció (color vermell). A continuació s'adjunta la figura corresponent a les llistes creades a l'eina *Trello*.

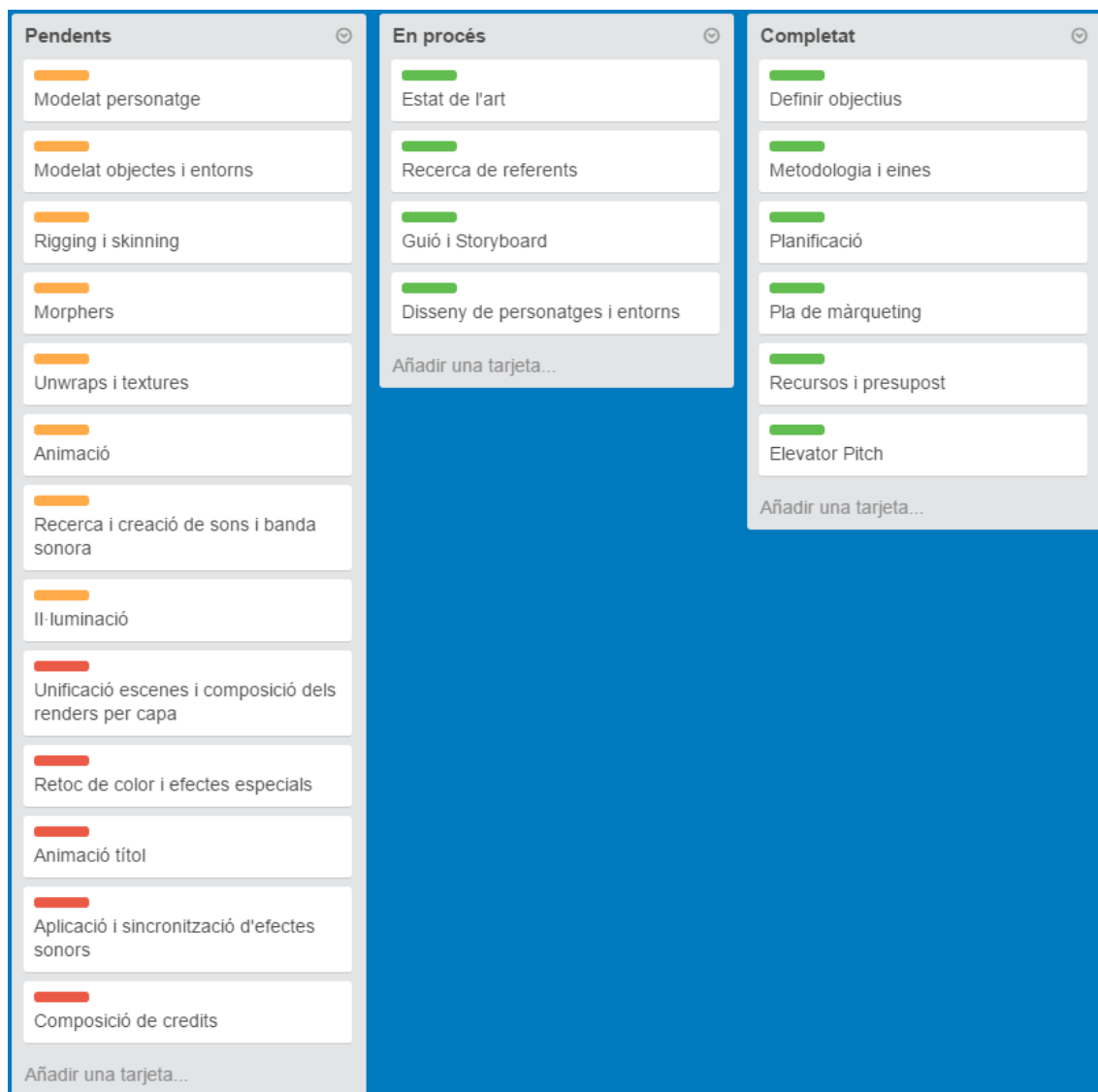


Fig. 4.2 Llistes de tasques amb l'eina Trello.

Per últim, s'ha decidit usar *Google Drive*, un servei d'allotjament al núvol. Permet l'opció d'editar fitxers Word dins el mateix servei, i donar permís a altres usuaris per a què ho vegin i ho modifiquin. Per tant, s'ha decidit que era una eina òptima per a compartir documents amb el director del TFG, sobretot per a la memòria, ja que es pot modificar sense necessitat descarregar-la i carregar-la contínuament.



Fig. 4.3 Imatge de Google Drive.

## 5. Preproducció

### 5.1. Idea

El primer tema de resoldre va ser l'elecció del tema del curt. Havia de ser una història amb inici, nus i desenllaç, que tingués significat per ella mateixa. Per altra banda, s'havien de tenir en compte les limitacions de temps i recursos.

Passar aquest primer repte, amb una gran importància per a la resta del treball, va suposar setmanes de reflexió. Es van llegir contes, tires còmiques, microcontes... alhora que es miraven tots els curts possibles. Finalment, es va crear una petita història que donaria inici al desenvolupament del treball.

### 5.2. Guió literari

#### 1. EXT. BOSC – MATÍ

Es veu el cel blau, apareix el títol. La càmera fa un travelling vertical i el títol desapareix darrere les copes d'uns arbres.

#### 2. EXT. BOSC. RESIDÈNCIA PROTAGONISTA – MATÍ

El protagonista es desperta i badalla. Agafa una pedra de darrere la barba. La mira amb atenció, hi ha el dibuix d'un arbre femella.

#### 3. EXT. BOSC. BOLETS – MATÍ

Es veuen uns bolets, el protagonista s'atura al costat, n'agafa un i se'l posa a la barba com a decoració. A continuació es pentina i pica l'ullet.

#### 4. EXT. BOSC. RIU – MATÍ

El protagonista s'acosta al riu, i omple un bol d'aigua.



## 5. EXT. BOSC. TAULA - MIGDIA

S'observa una taula i dos seients de pedra. El protagonista deixa dos bols d'aigua a sobre la taula i s'asseu. Mira la hora al seu rellotge de Sol, és migdia.

## 6.EXT. BOSC. TAULA - TARDA

Torna a mirar la hora, és tard i ningú ha aparegut. Trist, treu la pedra amb el dibuix i la mira. S'enfada, s'arrenca el bolet de la barba i el deixa caure. Dóna un cop de puny a la taula, agafa un dels bols i el llença a terra.

## 7. EXT. BOSC - VESPRE

Comença a córrer mentre es va fent fosc.

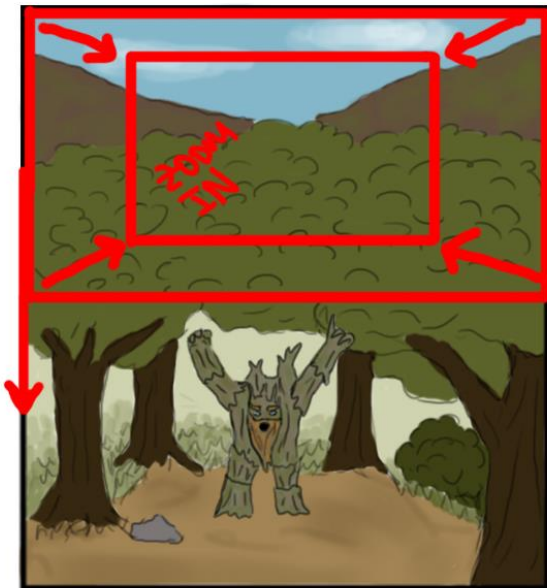
## 8. EXT. BOSC. RESIDÈNCIA D'ELLA - VESPRE

El protagonista frena fins a aturar-se i es deixa caure sobre els genolls davant d'un arbre partit per un llamp.

## 9. EXT. BOSC. RESIDÈNCIA D'ELLA - VESPRE

El protagonista s'allunya alhora que es veu una flor obrint-se en un dels braços d'ella.

### 5.3. Storyboard



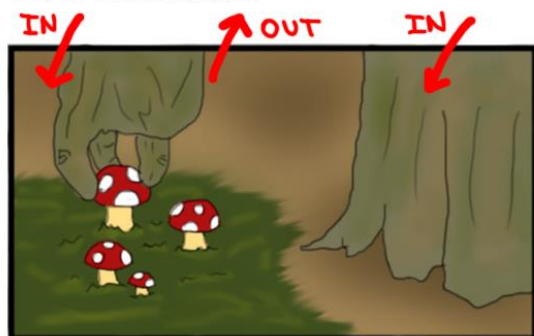
Travelling vertical atravessant les copes dels arbres.  
El personatge es desperta, badalla i agafa alguna cosa de darrere la barba.



Observa una pedra amb el dibuix d'una arbre, la seva estimada.



Fa un parell de passes



S'atura al costat d'uns bolets i n'agafa un.



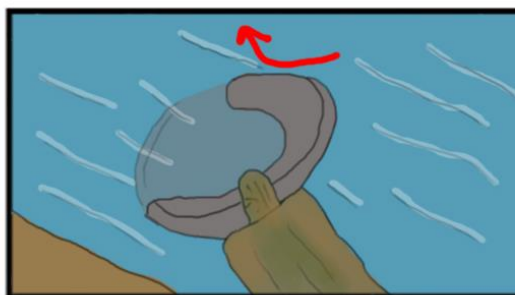
Es posa el bolet com a decoració a la barba.



Es pentina les branques del cap.



Va cap al riu.



Omple un parell de bols d'aigua.



Posa el bols a una taula (roca).



Mira la hora al seu rellotge de sol.



S'asseu a esperar.



Passen les hores.



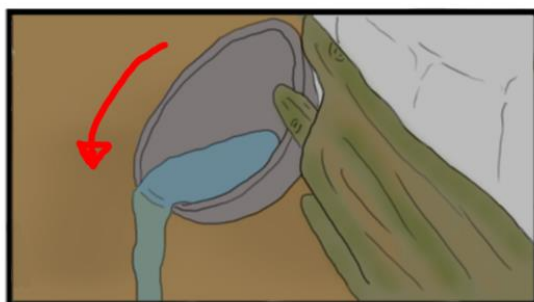
Ningú apareix.



S'enfada i fa un cop a la taula.



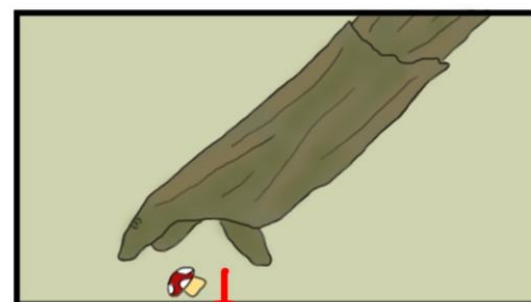
Agafa un dels bols.



L'abuida a terra.



S'arrenca el bolet de la barba.



El llença a terra.



Mira cap avall, a la pedra amb el dibuix.



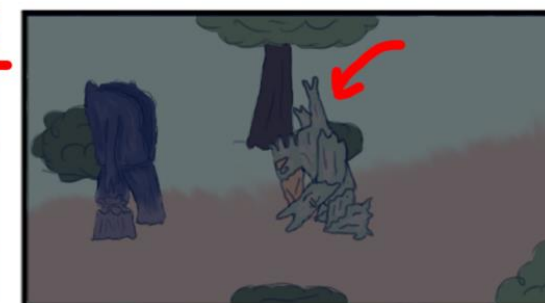
S'aixeca i s'allunya de la taula.



Corre pel bosc.



S'atura al d'avant d'ella, cremada i partida per un llamp.



Cau de genolls.



## 5.4. Referents

En aquest apartat s'han analitzat els referents pel que fa a l'estètica, a la il·luminació i a les característiques del personatge principal.

El curt d'animació *A Tale Of Momentum & Inertia* (2015) de *House Special* ha esdevingut el màxim referent en aquest treball. El fet de crear una història curta amb un únic personatge és el que s'ha buscat en aquest projecte. S'ha contemplat com a punt de referència, per la seva estètica semi realista i per la il·luminació solar diürna en el bosc, amb llums volumètriques a través dels arbres. A més, el protagonista és similar al d'aquest treball, gran i pesat. Per tant, les seves animacions amb moviments lents, també són un punt de referència.



Fig. 5.1 Fotograma del curt *A Tale Of Momentum & Inertia* de *House Special*.

Pel que fa a l'estil del protagonista, s'han analitzat tres personatges, els *ents* de la triologia de *The Lord of the Rings*, en *Groot* de la pel·lícula *Guardians of the Galaxy* i en *Maokai* del joc *League of Legends*. Després d'analitzar-los s'han conclòs els trets característics dels tres. Es tracta d'arbres en forma humanoide, els seus moviments acostumen a ser lents, les passes són llargues i pesades. En el cas dels *ents* i d'en *Groot*, el seu cos és estilitzat, format per branques i arrels relativament flexibles. Això permet moviments més orgànics, aproximats als d'una persona. Per altra banda, el personatge

*Maokai* està format per una estructura rígida d'escorça i troncs, la seva fisiologia per peces limita certs moviments.



Fig. 5.2 A la dreta, un Ent de *The Lord of the Rings*; al centre, Groot de *Guardians of the Galaxy*; i a l'esquerra, Maokai de *League of Legends*.

## 5.5. Disseny dels personatges

Després d'analitzar els referents, s'ha decidit dissenyar un personatge proper a l'estil de Maokai (figura 5.2). S'ha optat per formar-lo a partir de diferents blocs d'escorça que defineixen les diferents parts del cos. Els peus imiten la soca d'un arbre, l'escorça d'aquests s'acaba a l'altura del genoll permetent el plec de la cama a l'hora de caminar. De la mateixa manera, l'escorça dels braços no està unida per tal de permetre la flexió pel colze. A la mà esquerra s'hi ha col·locat una branca que ha d'actuar com a rellotge de sol en una de les escenes.



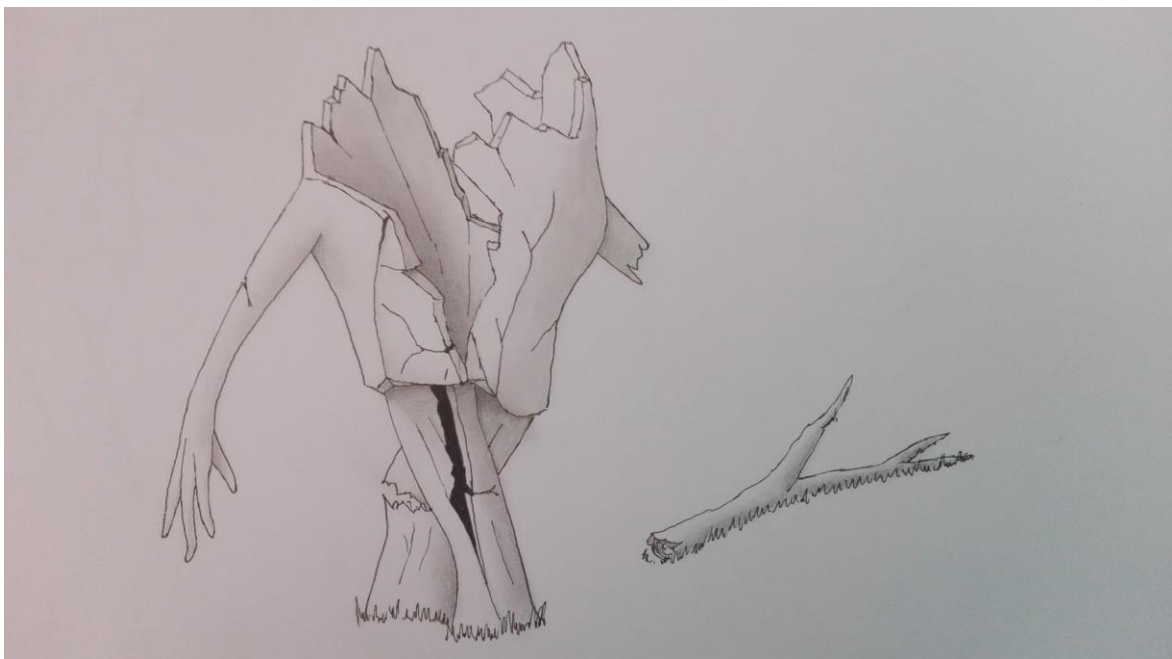
Fig. 5.3 Disseny del personatge principal sobre paper.

La cara s'ha dibuixat bastant rodona, per tal que sigui afable, a més se li ha afegit una barba i unes celles atapeïdes d'herba, reforçant la idea de personatge agradable. Al cap, se li han afegit petites branques que actuen a mode de cabell.



L'altre personatge havia de ser un arbre que recordés una figura femenina. Per dissenyar-la es tenia més llibertat, ja que no calia animar-la, només apareixeria dibuixada en una pedra. S'ha obtat per definir-la amb línies corbes i branques estilitzades. La part d'escorça que representa el cos acaba per sobre de les cames, recordant una falda. Per mantenir el misteri i alhora estalviar-se el disseny de la cara, s'ha decidit cobrir tota la part superior per una copa densa.

**Fig. 5.4 Disseny d'ella sobre paper.** Per aquest personatge s'havia de dissenyar una segona versió, després de rebre l'impacte d'un llamp. S'ha partit el tronc que formava el cos i se n'ha deixat únicament l'escorça, se li han afegit esquerdes a les cames i se li ha trencat un dels braços.



**Fig. 5.5 Dibuix d'ella després de rebre l'impacte d'un llamp.**

## 6. Producció

### 6.1. Modelat

#### 6.1.1. Modelat del personatge

Un cop dissenyats els personatges, es va procedir al seu modelat. En 3ds Max, s'ha utilitzat el dibuix del personatge principal com a referència (figura 6.1). Cal dir, que algunes parts s'han hagut de modificar per tal que no donessin problemes per animar. Per exemple, s'han reduït la mida dels peus, perquè no es solapessin al caminar i s'han eliminat les branques de l'espatlla perquè no travessessin el cos al aixecar el braç.



Fig. 6.1 Dibuix lineal de referència.

Cadascuna de les parts de les extremitats del protagonista s'han creat partint de cilindres, ja que és l'objecte primitiu que millor s'adapta. Primer, s'ha convertit el cilindre a polígon editable i s'han eliminat les tapes superior i inferior. Després mitjançant l'extrusió de polígons i el moviment de vèrtex, s'ha modificat la malla per deixar-la de la forma desitjada. Sempre anant amb compte de no deixar polígons triangulars, ja que aquests donen problemes a l'hora de passar el model a Mudbox per a la seva texturització.

El cap, s'ha creat a partir d'un pla convertit a polígon editable. Al ser simètric, només se n'ha modelat una meitat, després s'ha utilitzat el modificador "Symmetry" per obtenir l'altra meitat. Aquesta tècnica no s'ha pogut utilitzar en el cas del cos, ja que és asimètric.

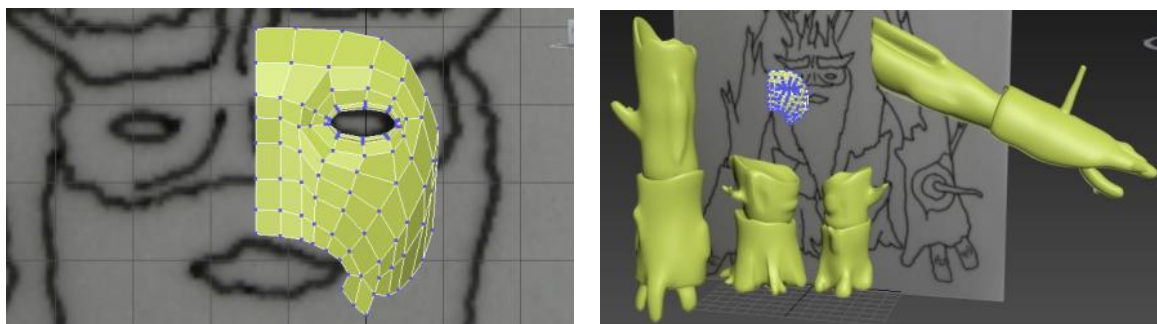


Fig. 6.2 Modelat de la cara del personatge seguint la referència del dibuix.



Amb totes les parts creades, s'ha utilitzat l'eina *Attach* de *Editable Poly* per a unir cadascun dels elements del personatge principal. Després, s'han soldat els vèrtexs amb l'eina *Weld*.



Fig. 2 Celles i barba amb el modificador *Hair and Fur*.

Les celles i la barba s'han creat independentment del cos. Ambdós s'han format a partir d'un pla i s'han modificat per ajustar-se a la superfície del cap que els hi pertoca. Amb el modificador *Hair and Fur* s'han simulat els pèls modificant color, densitat, mida i direcció.

Els ulls s'han realitzat a partir d'esferes, modificades únicament a la part posterior, aplanades allà on després es col·loca l'iris. També compten amb una esfera concèntrica d'un diàmetre lleugerament superior on s'aplicarà la reflexió de l'ull.



Fig. 6.4 Ull del personatge.

### 6.1.2. Modelat d'objectes i entorn

El modelat de la dona s'ha realitzat d'una manera molt similar a la del protagonista. S'ha creat a partir en tres parts independents, el cos i cadascuna de les cames.

Al ser un arbre que s'ha quedat buit, s'ha de modelar l'escorça exterior i també la interior. Per a les cames, s'ha partit d'un tub, les cares superiors del qual s'han extruït seguint el dibuix lineal de referència. Després, s'han eliminat polígons allà on havien d'anar els forats i les esquerdes, que s'han acabat d'ajustar amb el moviment de vèrtex.



Fig. 6.5 Dibuix lineal de referencia.

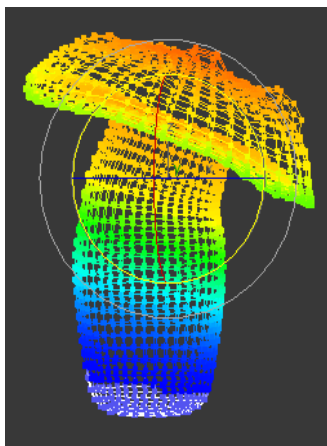


Fig. 6.6 Ús de l'eina "Soft Selection" en vèrtex.

Els bolets s'han creat a partir d'esferes, convertides a polígon editable, partint-les per la meitat s'ha format la part superior del bolet. Extruint la vora que ha quedat oberta s'ha format el peu del bolet. Un cop tancada la base amb l'eina *bridge*, s'ha duplicat la malla per obtenir els quatre bolets. S'han escalat a diferents mides i amb l'opció de selecció de vèrtex *soft selection*, s'ha modificat la curvatura de cadascun. Finalment, se'ls hi ha aplicat el modificador *FFD 2x2x2*, aquest genera una matriu tridimensional de 8 punts de control que permet deformar la malla.

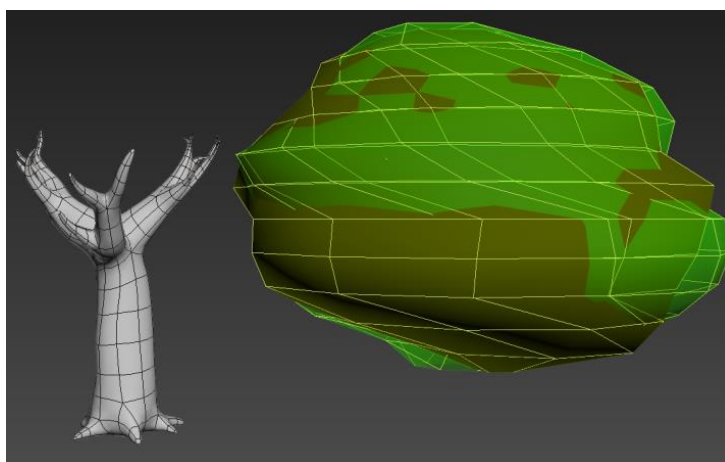
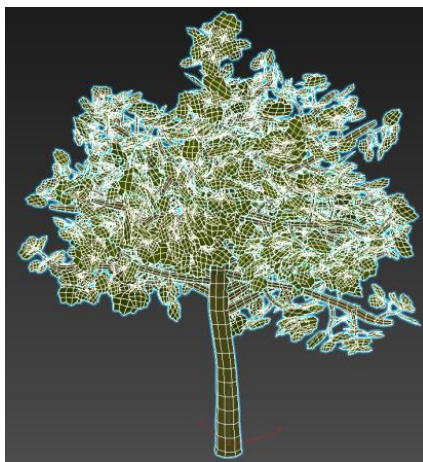


Fig. 6.7 A l'esquerra, el primer model d'arbre ; a la dreta, el segon model amb menys polígons.

Els arbres s'han creat en una primera aproximació modelant-los per complet. Les fulles a partir de plans i les branques a partir de cilindres. Un cop modelada una fulla, l'eina *paint objects* permet seleccionar-la i pintar per sobre de la branca. Es creen còpies de la fulla, variant l'escala i la rotació de les còpies. Amb una branca completa s'ha repetit el procés, pintant aquest cop les branques a sobre el tronc. El resultat estètic és acceptable, però el gran nombre de polígons utilitzats repercuteix en uns temps de càlcul massa elevats.

La solució ha estat modelar únicament el tronc dels arbres i les branques més grans. Les branques primes i les fulles s'han creat amb els objectes de *foliage*. El resultat està optimitzat, ja que cada fulla és un únic pla amb una textura amb un canal alpha que determina la silueta (figura 6.8) el blanc serà la part visible del pla i el negre la invisible. Per a unificar totes les peces de l'arbre i controlar-les de forma conjunta s'hi ha empleat l'opció *group*.

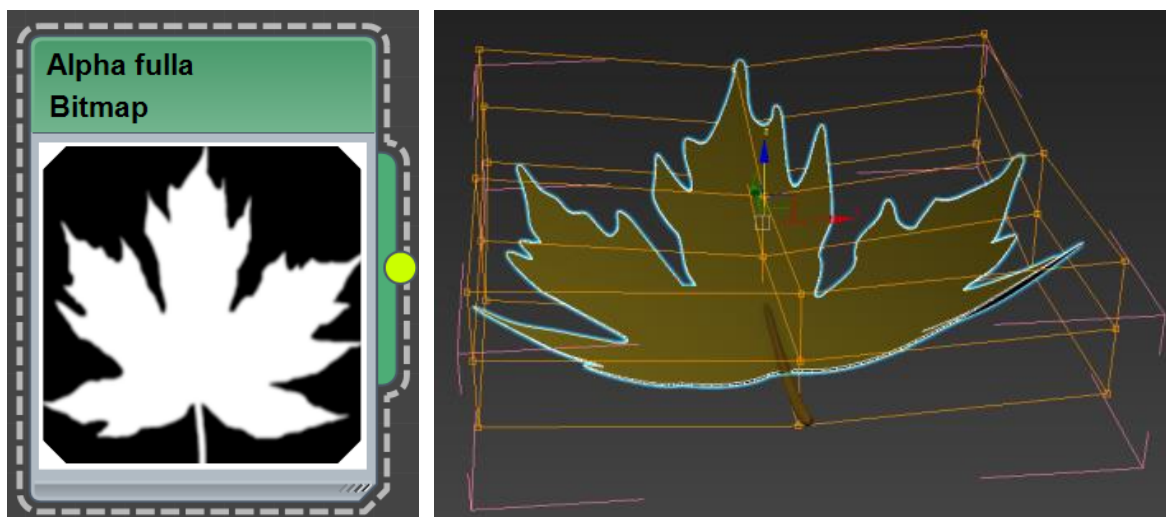


Fig. 6.8 A l'esquerra, canal alpha de les fulles; a la dreta, Modificador FFD 3x3x3 aplicat sobre la fulla.

El modelatge de les roques s'ha dut a terme aplicant el modificador *noise* a circumferències, per tal d'alterar la superfície de manera aleatòria i aconseguir un efecte de rugositat. La mateixa tècnica s'ha aplicat tant a les roques decoratives com a les que s'utilitzen per a fer de taula o seients.

Per a modelar la fulla s'ha resseguit el perfil de la figura 6.8 amb l'eina de creació de línies. A continuació, s'ha aplicat el modificador *extrude* per donar-li gruix. S'ha generat un FFD 3x3x3, de la mateixa manera que als bolets, i s'han ajustat els punts de control per aconseguir el resultat desitjat. Per acabar, s'ha creat la tija a partir d'un cilindre que s'ha unit a la resta amb l'opció *group*.

La flor s'ha format a partir de sis pètals, cadascun d'ells s'ha modelat a partir d'una caixa convertida a polígon editable. S'ha treballat sobretot amb l'eina *soft selection*, per corbar les superfícies i donar-los-hi una forma orgànica.

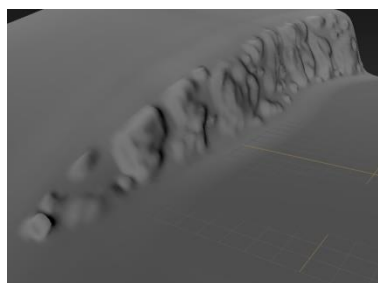


Fig. 6.9 Terreny modificat amb l'eina *push* a Mudbox.

Als terrenys se'ls ha donat forma a partir de plans. Comptant amb una quantitat suficient de polígons per a crear alteracions movent els vèrtexs amb l'ús de selecció "Soft Selection". En algun cas, s'han importat els terrenys a mudbox per a afegir més detall o modificar-los d'acord amb la textura utilitzada.

Per a crear l'herba del terreny s'ha utilitzat *VRayFur*. En un principi s'havia creat amb el modificador *Hair and Fur*, però l'aspecte aconseguït no era el desitjat. Amb *VRayFur*, cada bri d'herba és un cilindre en lloc de ser un pla, a més, permet diferents ajustos que controlen d'una forma precisa l'aspecte de l'herba.



Fig. 6.10 A l'esquerra, render amb *Scanline* i l'herba amb el modificador *Hair and Fur*. A la dreta, render amb *V-Ray* i l'herba de *VRayFur*.

S'ha jugat amb la densitat, la llargada, la flexió i el gruix de les herbes. En alguns casos, s'han utilitzat mapes per determinar les zones amb més densitat d'herba. A la figura 6.11 s'observa la textura aplicada en un dels terrenys. La imatge del centre, mostra el mapa que s'ha aplicat al canal de densitat de *VRayFur*, a la zona blanca es genera herba, i va perdent densitat fins a arribar a la zona negra. El mateix mapa s'ha utilitzat en el canal de longitud de l'herba per tal de variar la seva llargada.

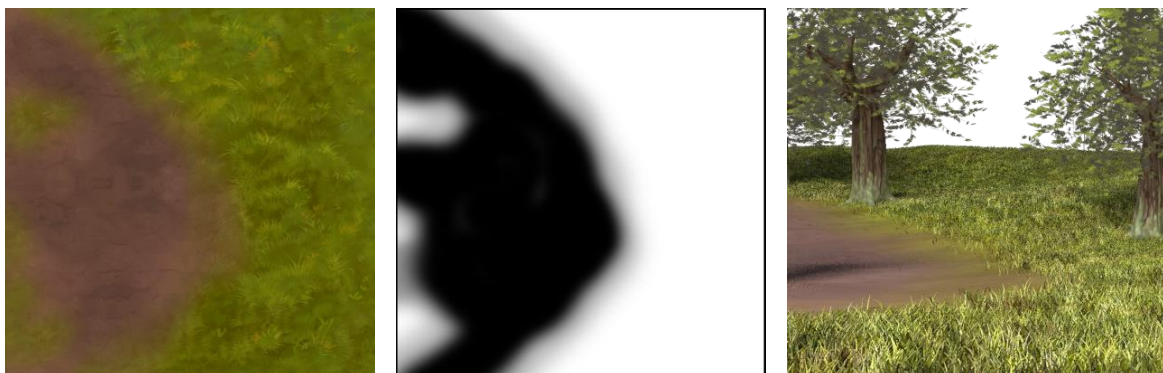


Fig. 6.11 A l'esquerra, la textura d'un terreny; al centre, el mapa de densitat de l'herba *VRayFur*; a la dreta, es mostra el resultat de l'aplicació del mapa.



## 6.2. Textures

### 6.2.1. Textures dels personatges

Abans de passar el model a Mudbox i poder pintar-hi a sobre, s'ha de desplegar la malla del personatge, aplanant tots els polígons en un pla, com si es tractés de desfer un ninot de papiroflèxia. Per això, s'ha aplicat el modificador *unwrap UVW* sobre el model.

A causa del nombre de branques i a l'asimetria del cos, el desplegat de la malla s'ha complert de forma laboriosa. S'han definit els talls en les arestes convenients amb les eines per editar *seams* (les costures). Després s'ha aplanat la malla amb les eines de desplegat, normalment *Quick Peel* o *Pelt Map*. Dins de l'editor de coordenades del desplegat de la malla, s'han fet les ultimes modificacions, intentant minimitzar les zones d'estirament, deformació o solapament de polígons.

Un cop acabat el desplegat de la malla, s'han col·locat totes les peces dins del mapa de coordenades, intentant aprofitar el màxim l'espai. A més, s'han engrandit aquells elements que necessitarien més quantitat de detall a l'hora de pintar les textures i, per tant, més resolució. En la figura 6.12 s'observa la distribució de les diferents peces de la geometria desplegadas.

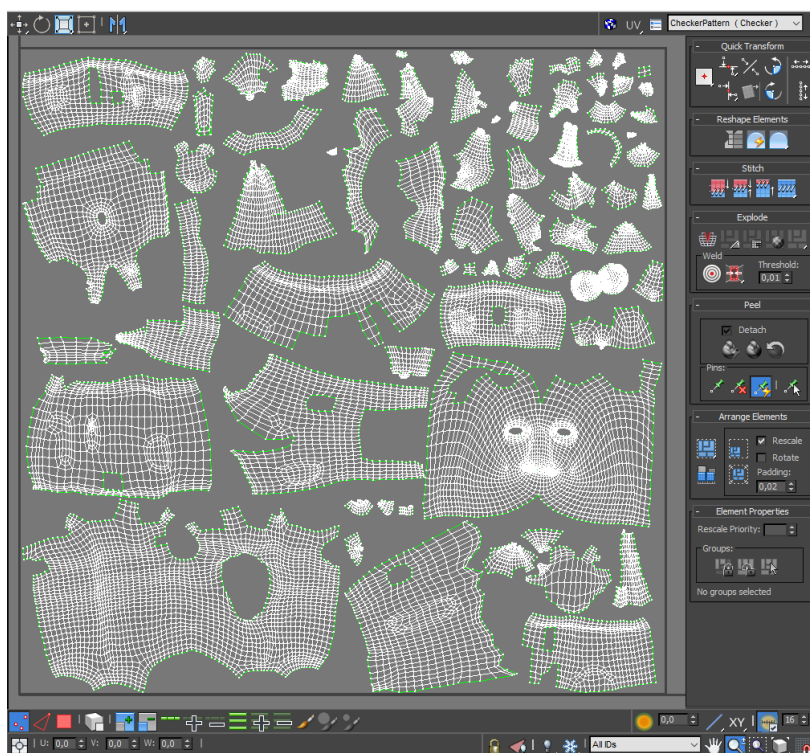


Fig. 6.12 Editor de coordenades(U,V) dels polígons desplegats de la malla.

Un cop completat el desplegament del personatge, s'ha passat el model a Mudbox. S'ha utilitzat l'eina de projecció, que permet projectar una textura sobre el model i enganxar-la en les zones que es decideixi.

En tractar-se d'un arbre, s'ha utilitzat una textura de fusta. En aplicar-se, s'ha buscat que les vetes de la fusta fossin coherents amb el disseny de les branques del personatge i



Fig. 6.13 Mapa de la textura del personatge.

seguissin la seva direcció. Un cop acabada la capa de fusta, s'ha aplicat una textura de molsa per sobre, prenent la forma de les vetes de fusta. La densitat de la molsa s'ha disminuït a les parts altes i intensificat a les zones més properes al terra. Després, amb l'eina de pinzell, s'han completat parts que havien quedat inacabades i se n'han corregit d'altres, que no havien quedat prou bé.

Per acabar, s'ha passat la textura a Photoshop, on s'han dibuixat els últims detalls que requerien més precisió, com per exemple, el rellotge de Sol al braç. També s'han ajustat les corbes de color i els nivells de l'histograma per aconseguir el resultat desitjat.

Amb la textura del personatge finalitzada, s'ha creat un mapa *bump*, que simula la superfície irregular del tronc. El mapa *bump* crea l'aparença d'enfonsaments en les zones fosques i d'alçaments en les zones clares. En primer lloc, s'ha convertit la textura del model a blanc i negre. Després s'ha expandit l'histograma, passant els nivells de gris més fosc a negre i els nivells de gris més clar a blanc. La imatge en escala de grisos obtinguda s'ha aplicat al canal *bump* del material del personatge.

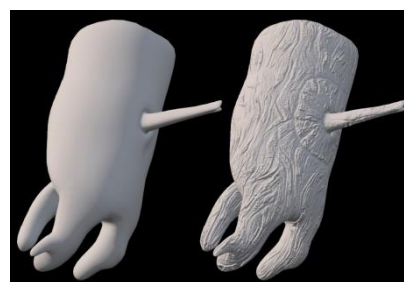


Fig. 6.14 Avantbraç sense bump (esquerra) i amb bump (dreta).



Fig. 6.15 Ella, modelada i

Per a la textura del segon personatge s'ha seguit el mateix procés descrit anteriorment. A l'hora de pintar el model a Mudbox s'ha utilitzat una gamma de colors diferent, més fosca i menys saturada (l'escorça de l'arbre ha sigut cremada per un llamp). Per a aquest personatge s'han hagut de crear mapes independents per a cada cama, ja que aquestes no estaven connectades al cos.

### 6.2.2. Textures d'objectes i entorn

Per a les textures de la pedra amb el dibuix s'ha desplegat la malla, seguint el mateix procés que amb els personatges. Després s'ha passat el model a Mudbox, s'ha pintat i s'ha exportat el mapa resultant a Photoshop. S'hi ha a dibuixat l'arbre tenint en compte la posició on s'havia de situar, amb la referència els polígons del model. Finalment, s'ha aplicat el mapa al material de 3ds Max, també s'ha afegit un mapa de soroll en blanc i negre al canal *bump* del material que dóna certa rugositat a la pedra.

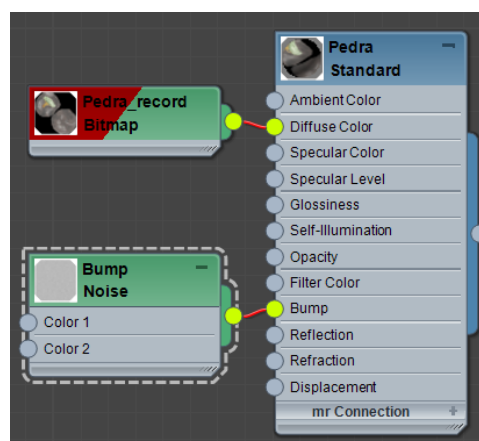


Fig. 6.16 Material de la pedra, amb el mapa de color i el bump.

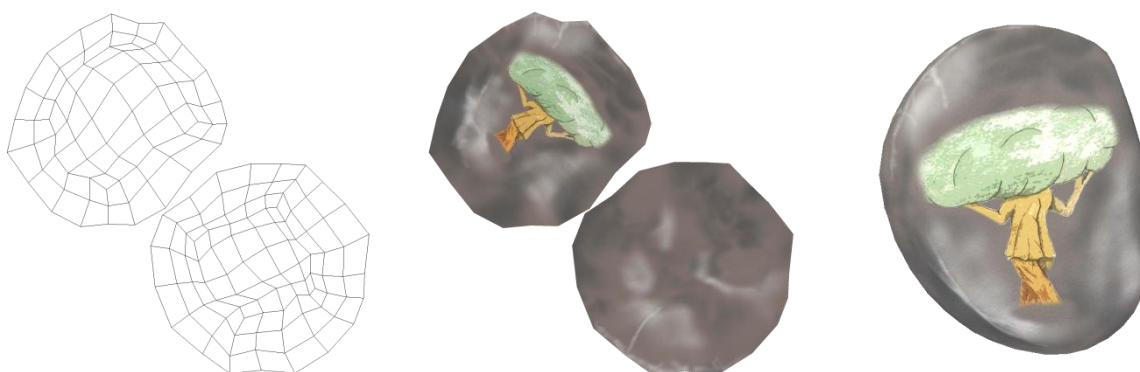


Fig. 6.17 A l'esquerra, el desplegat de la pedra; al centre, la textura; a la dreta, la pedra texturitzada.

Per a les roques s'ha fet el desplegat de la malla amb poc nivell de polígons. S'ha exportat l'objecte a Mudbox on s'ha texturitzat. Després, s'ha passat la malla a un nivell de

polígons més elevat, permetent donar-li més detall. Seguint les formes marcades per la textura, s'han enfonsat o alçat les parts de l'objecte que ho requerien.



Fig. 6.18 A l'esquerra, el desplegat de la roca; al centre, la textura; a la dreta, la roca texturitzada.

Els pètals de la flor s'han texturitzat directament a Photoshop, ja que el desplegat de la malla permetia identificar-ne clarament les parts i la textura era més senzilla que les anteriors. S'ha aplicat una capa base de color rosa, una capa d'un color groguenc per a l'interior i per acabar unes línies roses centrals.

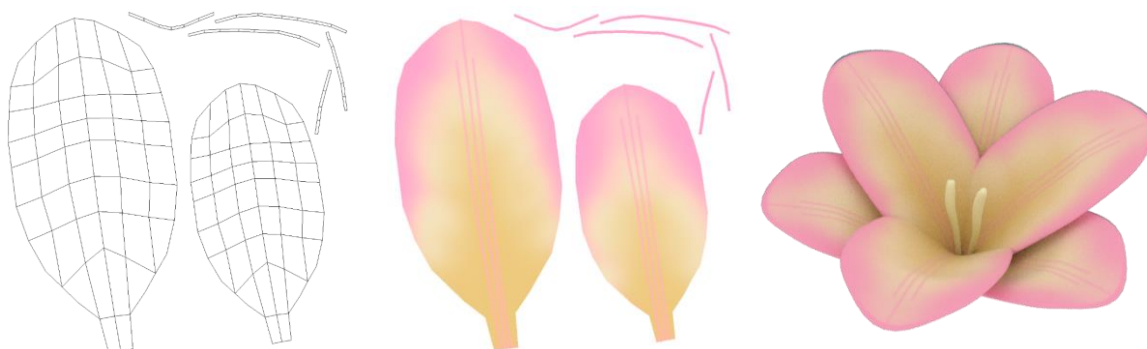


Fig. 6.19 A l'esquerra, el desplegat d'un pètal; al centre, la textura; a la dreta, la flor completa i texturitzada.

El terreny també s'ha pintat a Mudbox, s'han utilitzat dues textures. La primera, cobrint el terreny de verd, per reforçar el color d'herba. La segona textura s'ha pintat a la paret vertical on no hi ha d'anar herba, aquesta simula terra i roques.



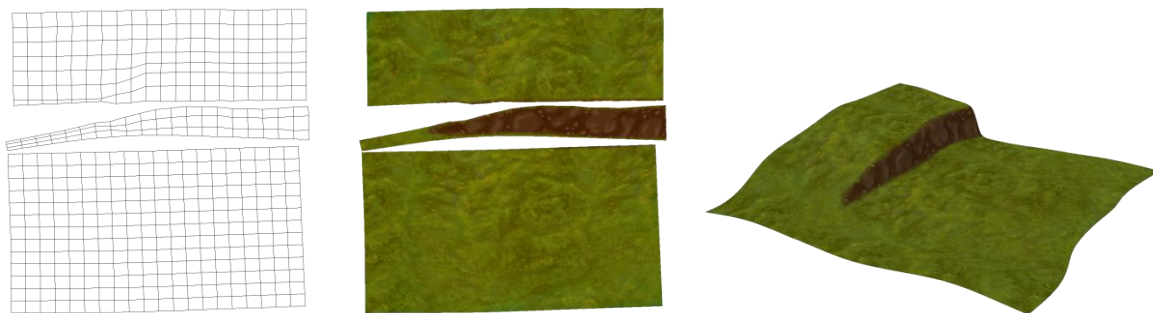


Fig. 6.20 A l'esquerra, el desplegat d'un terreny; al centre, la textura; a la dreta, el terreny texturitzat.

El bolet s'ha texturitzat amb l'eina pinzell de Mudbox. Al ser un bolet que el protagonista agafa per decorar-se la barba, s'ha obtat pel tipic vermell amb taques blanques, això dóna un contrast amb la resta de colors de l'escenari.



Fig. 6.21 A l'esquerra, el desplegat del bolet; al centre, la textura; a la dreta, el bolet texturitzat.

Algunes textures de fons s'han pintat en Photoshop. Per fer el cel, s'ha partit d'un blau amb degradat. Pels núvols, s'ha pintat amb l'eina pinzell, amb una gamma de colors entre el blau del cel fins a blanc. Les parts més il·luminades dels núvols s'han pintat tenint en compte d'on provenia la llum en l'escena corresponent. Per últim, s'ha utilitzat l'eina de difuminar, per mesclar els colors dels núvols.



Fig. 6.22 Cel pintat en *Photoshop*.

### 6.3. Rigging i Skinning

El procés de *rigging* consisteix a crear una estructura d'ossos que es posicionen a l'interior del personatge, adaptant-se a la forma de la malla.

Per a realitzar el *rigging* es va partir del *biped* de *character studio*, aquest crea un esquelet humanoide que accepta modificacions per adaptar-lo al model realitzat. Per ajustar els ossos a les mides del personatge s'han hagut d'escurçar les cames, allargar els braços, baixar la base del coll, reduir a 3 el nombre de dits, establir el nombre de falanges per dit a dues...

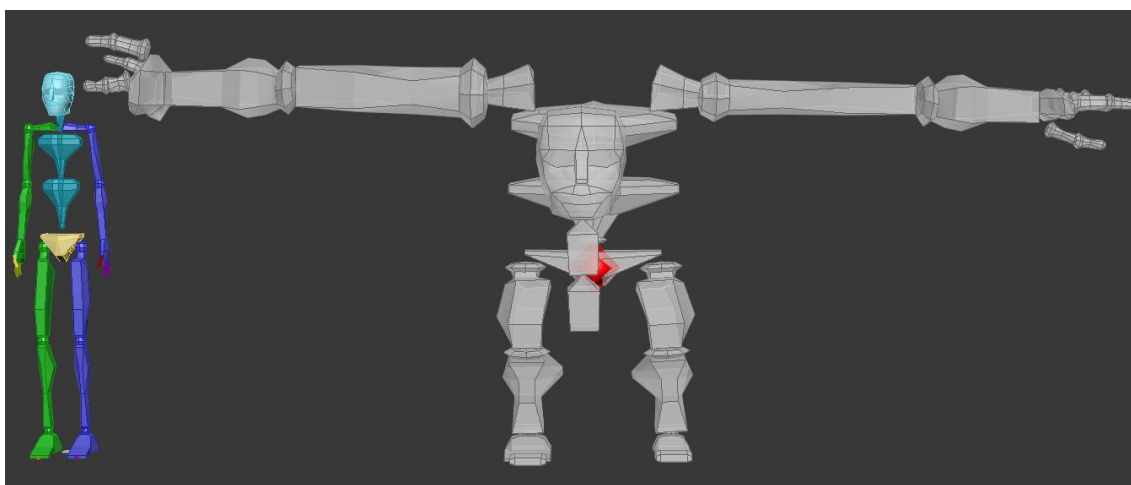


Fig. 6.23 Comparativa del *biped* predeterminat de *Character Studio* amb el *biped* adaptat a la malla del personatge.

Per al control de la barba s'han creat dos ossos a part. L'os superior controla tota la barba, i l'os inferior, la punta de la barba. A més, s'ha annexat l'os superior al cap de manera que la barba segueix el moviment del cap.

Per últim, s'ha creat un os per a cada ull, aquests s'han unit a l'os del cap. Després s'ha creat un sistema per controlar la direcció de la mirada d'una manera més còmode. S'ha creat un *dummy* per a cada ull i s'ha annexat la rotació de l'os de l'ull a la posició del *dummy*. Finalment, s'han annexat els dos *dummies* a un *point* que permet el control de la mirada.

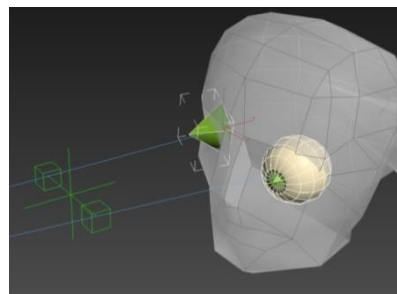


Fig. 6.24 Sistema de control dels ulls.

Un cop creada tota l'estructura òssia, s'ha realitzat el procés de *skinnig*, que tracta d'assignar el control del moviment de la malla als ossos corresponents.

El primer pas, és aplicar el modificador *skin* al model, després s'ha d'indicar quina força té cada os sobre la malla. En la figura 6.25 es pot observar la força que genera l'os de l'avantbraç. El color vermell indica que l'avantbraç mourà per complet aquella zona, el gris

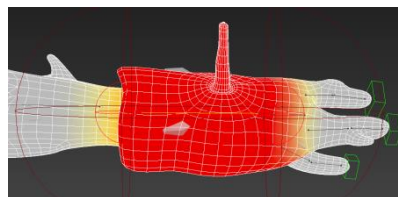


Fig. 6.25 Força de l'os de l'avantbraç sobre la malla.

representa les zones no afectades. Els degradats indiquen les zones que es veuen afectades per més d'un os, en les quals es crea una interpolació per a què la malla es deformi d'una forma suau. És a dir, l'avantbraç va perdent força en els polígons del colze mentre que el braç en va guanyant.

Els ossos creats per controlar els ulls, que no pertanyen al *biped*, també s'han afegit a l'*skin*. D'aquesta manera, se'ls hi ha donat una lleugera força al voltant de l'ull, per a què la malla reaccionï amb la rotació del glòbul ocular.

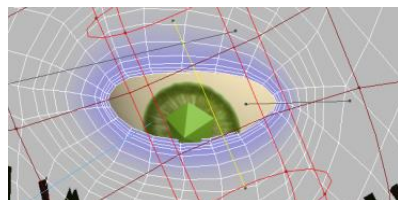


Fig. 6.26 Força de l'os de l'ull en la malla del seu voltant.

## 6.4. Animació

### 6.4.1. Pose to pose

La tècnica d'animació que s'ha utilitzat per als moviments del personatge és la *Pose to pose*. Aquesta tècnica consisteix a definir les postures més rellevants del moviment, el programa crea les interpolacions entre aquests moviments.



Fig. 6.27 Cicle d'una passa del personatge.

En primer lloc, es defineixen les postures als fotogrames corresponents, definint la duració del moviment. La configuració del programa s'ha definit a 24 fotogrames per segon. A la figura 6.27 s'aprecien les 5 postures que defineixen una passa, als fotogrames on es defineix una postura, se'ls anomena fotogrames clau. En aquest cas, en tractar-se d'un personatge gran i pesat, completa el cicle en 28 fotogrames. És a dir, més del doble del cicle d'una persona, que acostuma a fer una passa cada 13 fotogrames.

Un cop establerts els fotogrames clau, el programa crea la interpolació entre els fotogrames. Per controlar les interpolacions, i per tant, el moviment, s'ha d'accedir a l'editor de corbes. De forma predeterminada es creen interpolacions suavitzades, això significa que el moviment té una acceleració positiva en sortir d'un fotograma clau i negativa en apropar-se al pròxim. A la figura 6.28 es pot apreciar una corba de moviment suavitzada. L'editor permet canviar les corbes de sortida i entrada en cadascun dels fotogrames clau, per si ens interessa un moviment continu o amb una acceleració constant.

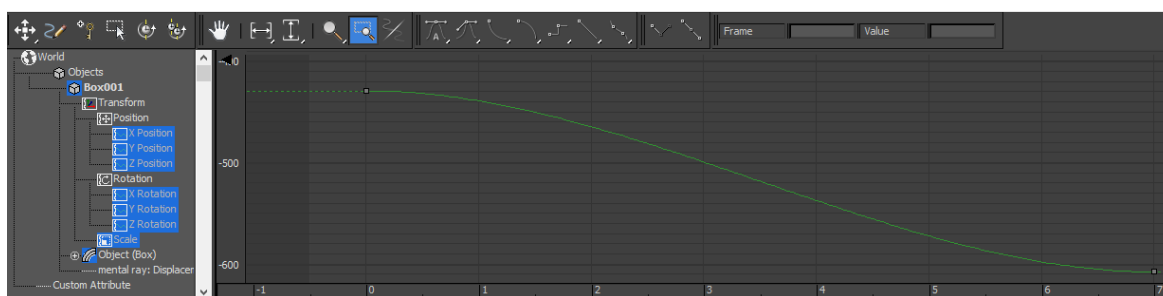


Fig. 6.28 Corba suavitzada en l'entrada i la sortida.

Un cop s'ha acabat l'animació de l'esquelet del personatge, s'ha passat al moviment de la barba, aquesta segueix els girs del cap amb uns fotogrames de retard. S'ha donat més amplitud en el primer balanceig i reduït l'angle en cada iteració.

Per animar el personatge interaccionant amb un objecte, s'enllaça aquest amb l'os pertinent del personatge. Al panell *Motion* de l'objecte s'ha entrat a la secció *Link Params* després s'enllaça l'objecte al món, és a dir, no està influenciat per cap altre objecte. Per últim, en

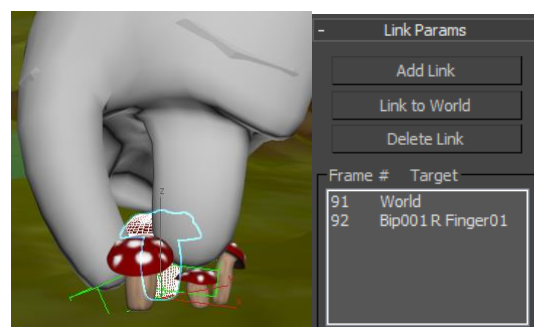


Fig. 6.29 A l'esquerra, fotograma en el qual el bolet s'enllaça a l'os del dit polze. A la dreta, llista d'enllaços del bolet segons el fotograma.

el fotograma necessari s'enllaça l'objecte a l'os corresponent. En la figura 6.29 s'observen els enllaços del bolet. Al fotograma 91 està enllaçat al món, mentre que al 92, quan entra amb contacte amb la mà del personatge, s'enllaça al dit polze.

#### 6.4.2. Modificadors

Per ha realitzar certes animacions s'han utilitzat els modificadors d'objecte i espai. Els més significatius han estat: morpher, noise, FFD (2x2x2) i ripple.

##### FFD (2x2x2)

El modificador *free-form deformation* s'ha utilitzat per resoldre l'animació dels bolets. En aplicar el modificador es generen punts de control, en aquest cas 8 punts, que permeten alterar la malla. Animant aquests punts de control és senzill realitzar moviments simples com bend, squash i stretch.

##### Noise

Aquest modificador ha permès l'animació de l'aigua del riu. Al aplicar-lo sobre un pla crea ondulacions de diferents amplituds. Modificant el valor de fase, les ondulacions van variant amb el temps creant l'efecte d'ones.

##### Ripple

Ripple s'ha emprat per animar l'aigua dins del bol. El modificador és similar al *noise* però aquest crea ondulacions concèntriques, que permeten resoldre de forma eficient les animacions de superfícies líquides.



Fig. 6.30 Ondulacions a l'aigua amb el deformador *Ripple*.



## Morpher

L'animació en *morphers* consisteix a crear còpies de la malla i alterar-les, després, cada modificació es pot aplicar a la malla original. En el cas del personatge s'han creat 9 malles modificades; per obrir la boca, moure les celles, parpellejar, somriure, moure les branques del cap... Cada una de les modificacions es pot aplicar en una escala del 0 al 100, on 0 significa que no s'està aplicant i 100 que s'està aplicant per complet. A més, es permeten aplicar alhora les diferents modificacions, per exemple, parpellejar mentre obre la boca.

Per a què els *morphers* afectessin a la barba i les celles, s'ha utilitzat el modificador *skin wrap* que permet enganxar els polígons del personatge que estan en contacte amb els polígons de la barba i les celles. Així, en obrir la boca la barba actua en conseqüència.

A	0,0
Parpalleig	0,0
celles_amunt	0,0
enfadat	100,0
trist	0,0
somriure	30,0
ullet	0,0
braques_enrere	0,0
braques_endava	60,0



Fig. 6.31 A l'esquerra, llista de morphers del modificador *Morpher*. A la dreta, l'efecte produït en aplicar els diferents morphers.

El modificador *morpher* també s'ha utilitzat per a animar la flor. Aquesta s'ha modelat amb els pètals oberts, a cada pètal se li ha aplicat un *morpher* que representa la malla tancada. D'aquesta manera, s'ha creat una animació amb una fase inicial on tots els *morphers* s'apliquen al cent per cent i una fase final on s'apliquen al zero per cent. A la figura 6.32 s'observa un pètal amb l'efecte del morpher i els altres sense.



Fig. 6.32 Pètals animats amb el modificador *Morpher*.

### 6.4.3 Particle System

L'animació de l'aigua s'ha aconseguit amb un sistema de partícules. En primer lloc, s'ha creat un *Particle Flow Source* des del qual es generen 1000 partícules. Després, s'ha col·locat una força de gravetat, que dona acceleració a les partícules. A continuació, s'ha definit el bol com un *UOmniFlect*, és a dir, un objecte amb el qual les partícules han de col·lidir.

Per donar l'aspecte de líquid, s'ha creat un objecte compost *blobmesh* al qual se li ha assignat el generador de partícules. El *blobmesh* crea una esfera per a cada partícula, però el seu potencial radica en què si dues esferes estan prou a prop, s'uneixen d'una forma similar a com ho farien dues gotes d'aigua.

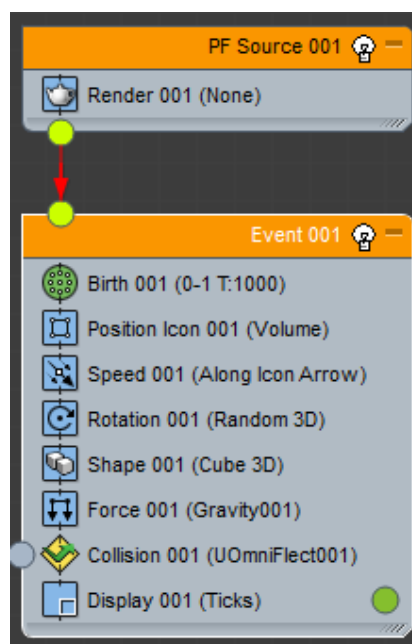
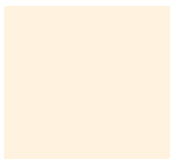
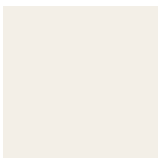




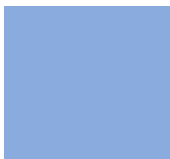




Fig. 6.33 Events definits dins el *Particle View*.

### 6.5. Il·luminació

La il·luminació és un tema molt important i, ben utilitzada, reforça la idea que es vol transmetre en l'escena. En aquest relat, la il·luminació pretén anar en acord amb els sentiments del personatge. En les primeres escenes, on el protagonista està alegre, és de dia, per tant s'ha utilitzat una llum més blanca. Després, es fa tard, comença la posta de Sol i la llum té un to ataronjat i el personatge comença a desesperar-se. Per últim, es fa de nit, la llum passa a un to blavós que acompanya la tristesa del protagonista.

En la majoria de les escenes únicament s'ha utilitzat una font de llum, que representa el sol o la lluna, acompanyada d'una il·luminació global que també s'ha variat en funció del color de llum desitjat. A continuació es mostren els colors de la font de llum principal, de l'entorn que actua com a il·luminació global i els resultats obtinguts.

Font de llum principal	Il·luminació Global (Entorn)	Resultat
 R: 255 G: 229 B: 192	 R: 230 G: 222 B: 206	
 R: 255 G: 144 B: 55	 R: 223 G: 130 B: 30	
 R: 66 G: 106 B: 188	 R: 8 G: 21 B: 49	

## 6.6. Motors de render

Alhora d'escollir el motor de render s'han tingut en compte els tres motors següents: Scanline, Mental Ray i V-Ray.

El motor Scanline és el predeterminat de 3ds Max, aquest renderitza per línies des de la part superior de la imatge fins a la inferior, buscant les arestes dels objectes i omplint de color. Els inconvenients principals són que no permet l'ús d'il·luminació global ni el càlcul de càustiques (la il·luminació generada per la reflexió o la refracció de la llum).

Mental Ray és la segona opció que dona 3ds Max. Aquest motor presenta millores respecte l'Scanline, permet l'ús d'il·luminació global realista i càustiques. Enlloc de renderitzar per línies, utilitza la tècnica de *Ray-Tracing*, aquesta calcula la direcció de la llum i els rebots amb els objectes de l'escena. Amb Mental Ray és possible l'ús d'il·luminació global realista i càustiques a canvi d'un cost computacional més elevat. Per tant, temps de render més llargs.

Per últim, V-Ray, és un motor de render creat per Chaos Group. El plug-in per a 3ds Max permet l'ús d'il·luminació global i càustiques de la mateixa manera que Mental Ray. V-Ray



aporta, materials, objectes, efectes atmosfèrics i llums pròpies. La simulació d'herba amb l'ús de *VRayFur* ha decantat la balança per la elecció d'aquest motor de render en aquest projecte.

Utilitzar el motor de render V-Ray per primera vegada ha suposat un repte. No només per les seves opcions de render sinó per l'ús de materials i llums pròpies d'aquest motor. A continuació es detallen els ajustos que s'han aplicat a la major part de les escenes.

A la pestanya V-Ray, sota la secció *Frame buffer* s'ha activat l'opció que permet guardar els diferents canals del render. D'aquesta manera s'han guardat per separat el canal *alpha* i el de profunditat (*ZDepth*).

De forma predeterminada el mostrejador d'imatges és progressiu, això significa, que el càlcul del render anirà progressant tants minuts com es determini. Amb aquesta opció la qualitat del render obtingut depèn de l'escena i dels minuts de render assignats per fotograma. Per tant, s'ha decidit canviar al mostrejador d'imatges fix, el qual obté la mateixa qualitat en totes les escenes, però el temps de render per cada fotograma és variable.

A l'apartat *environment* s'ha definit el color i la intensitat de la il·luminació global de l'escena. Si a l'escena hi havia aigua, a més, es col·locava la imatge d'un cel al mapa de l'entorn, per crear les reflexions.

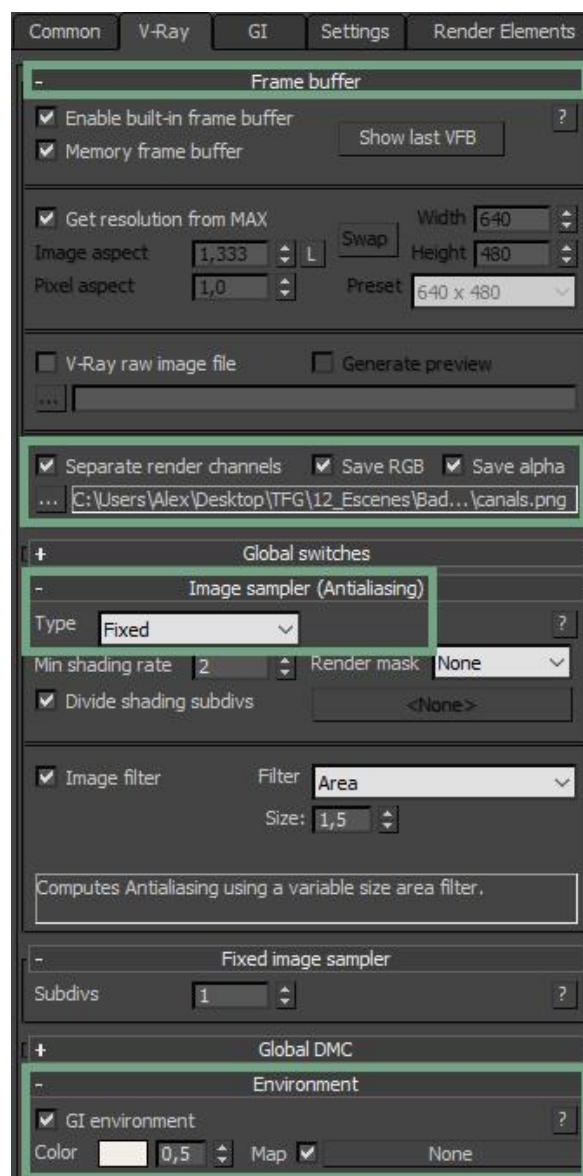


Fig. 6.34 Pestanya del motor de render VRay. En verd s'han marcat les modificacions respecte els valors predeterminats a les pestanyes *Frame buffer*, *Image sampler* i *Environment*.

En el primer render d'aigua que es va fer, va aparèixer un soroll a les reflexions (figura 6.35). Després d'algunes proves, es va concloure que era degut al tipus de càlcul de l'il·luminació global, preestablert a *Brute Force*. Així, per les escenes amb aigua s'ha canviat el càlcul d'il·luminació global a *Irradiance Map*, això ha arribat a duplicar el temps de render en alguna escena.



Fig. 6.35 A l'esquerra, render amb il·luminació global *Brute Force*; a la dreta; il·luminació global *Irradiance Map*.

A partir de les dades de creació dels arxius de render, s'ha fet la mitja del temps en cadascuna de les escenes. S'ha determinat que el temps mitjà de render per fotograma és de 5 minuts i 40 segons. En conjunt, s'han renderitzat 4074 fotogrames, per tant, el temps de render total és de 387 hores, és a dir, dues setmanes i dos dies. Cal mencionar que al fer el càlcul, només s'han tingut en compte els renders finals, no les proves ni les repeticions a causa d'errors.

## 7. Postproducció

### 7.1. Composició de renders

La composició dels renders s'ha dut a terme en Adobe After Effects. S'ha importat la seqüència de fotogrames en extensió png, la passada de profunditat *VRayZDepth* i les imatges de fons en extensió jpg. S'han configurat els ajustos de composició per ajustar-se a la resolució dels fotogrames, de 1280 píxels d'amplada i 720 píxels d'alçada; s'ha fixat el nombre de fotogrames per segon a 24, a la mateixa velocitat en que s'havien configurat en 3ds Max.

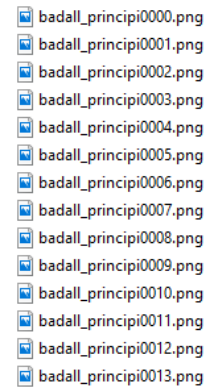


Fig. 7.1 Seqüència de fotogrames en png.

### 7.2. Efectes de postproducció

#### 7.2.1. Desenfocament de profunditat

Un dels efectes utilitzats en gairebé totes les escenes ha estat el desenfocament de lent de càmera. Aquest permet enfocar i desenfocar l'escena segons una escala de grisos. La passada de render *VRayZDepth* genera una escala de grisos segons la profunditat de l'escena; des de blanc a les zones pròximes a la càmera fins a negre a les zones més llunyanes. Utilitzant aquesta escala de grisos s'ha decidit quines zones de l'escena es mantenen enfocades i quines no. D'aquesta manera es dirigeix l'atenció de l'espectador cap a les zones enfocades. En la figura 7.2 es veu el desenfocament que s'ha aplicat en una de les escenes. S'ha enfocat la profunditat mitjana, on se situa el personatge i desenfocat les zones pròximes i llunyanes de la càmera.



Fig. 7.2 A l'esquerra, el fotograma inicial; al centre, la passada de profunditat *VRayZDepth*; a la dreta, fotograma amb el desenfoc de profunditat activat.

### 7.2.2. Retoc de color

En primer lloc, s'ha corregit el color de les escenes, per ajustar el color al desitjat i per unificar els colors entre els diferents renders. A la figura 7.3, s'aprecia el retoc de color d'una de les escenes, en aquest cas s'ha pujat lleugerament la corba dels vermells mitjançant l'efecte de corbes RGB alhora que s'ha augmentat la lluminositat amb l'eina nivells.

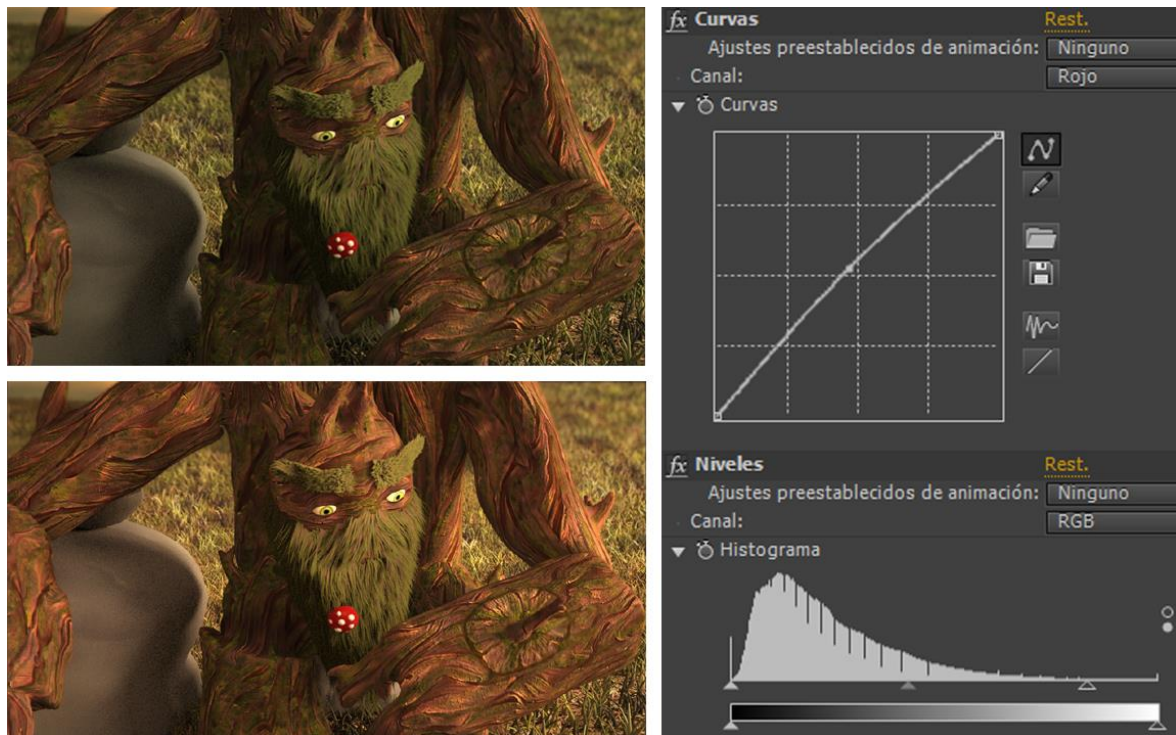


Fig. 7.3 A dalt, el fotograma inicial; a baix, el fotograma amb la correcció de color; a la dreta, els ajustos de corbes i nivells aplicats.

### 7.2.3. Màscares

A l'escena en què el personatge mira l'hora el seu rellotge de sol, les ombres eren tan suaus que gairebé no s'apreciaven. Per solucionar-ho s'ha creat una capa d'ajustos, on s'ha afegit una màscara que delimitava l'ombra de la branca. S'ha disminuït la lluminositat i la saturació de la capa per aconseguir el color de l'ombra. Per últim s'han suavitzat els contorns de la màscara.





Fig. 7.4 A l'esquerra, el fotograma inicial; al centre, la màscara aplicada; a la dreta, el resultat final.

A la mateixa escena, s'havia de fer una transició que representés el pas de les hores a partir de la caiguda d'una fulla. La transició s'ha creat mitjançant una màscara que segueix el perfil de la fulla. La forma de la màscara s'ha hagut d'ajustar fotograma a fotograma per tal de seguir el moviment de la l'animació. Així, es destapa la capa superior al mateix temps que cau la fulla.

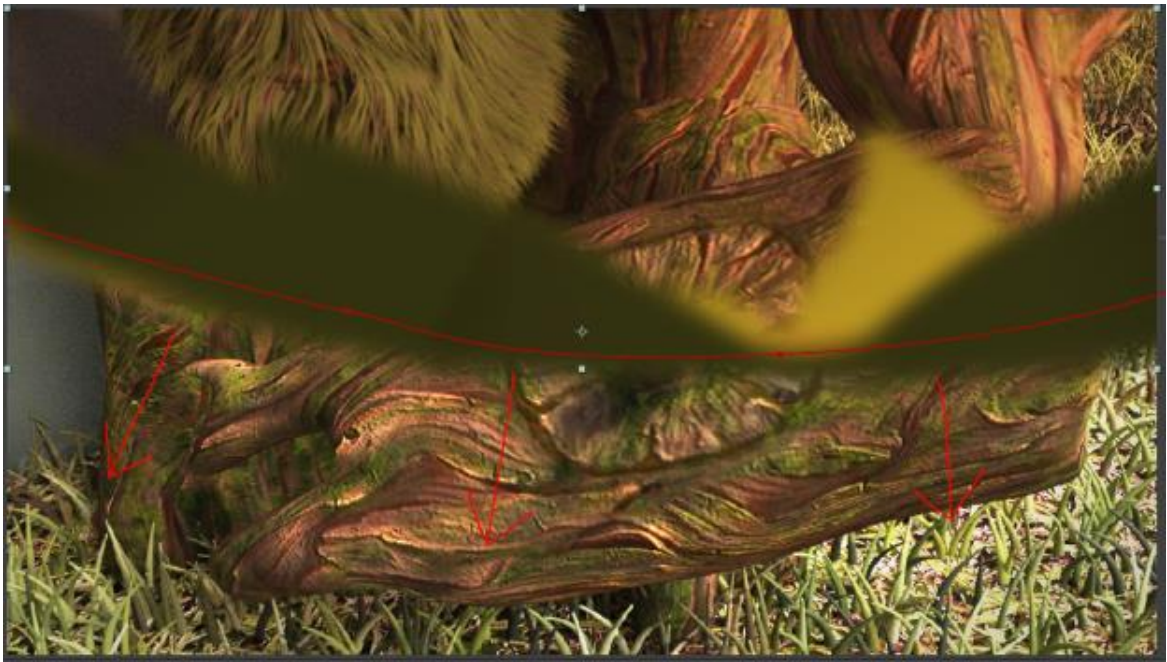


Fig. 7.5 Màscara aplicada per fer la transició. Les fletxes vermelles indiquen el moviment de la màscara.

#### 7.2.4. Composició de backgrounds

Al no incloure els fons en les escenes de 3ds Max, aquests s'han importat a After Effects i s'han tractat de forma separada a la resta de l'escena. D'aquesta manera, s'ha pogut retocar el color dels cels, de forma aïllada, per adaptar-los a la il·luminació de l'escena. Després s'han animat seguint els moviments de càmera i retocant les corbes d'animació per ajustar els moviments al màxim possible. Per acabar d'integrar els fons, s'han desenfocat, seguint el desenfocament de profunditat que s'havien aplicat a les escenes.

### 7.3. Títol

El text del títol s'ha dibuixat en photoshop, després, s'ha importat la imatge a After Effects. Com s'aprecia a la figura 7.6, s'ha creat una màscara (vermell) que ressegueix el text. S'ha aplicat l'efecte de traçat, que permet ocultar la imatge original i revelar-la seguint la línia de la màscara. Per últim, s'han ocultat parts del text que es revelaven abans d'hora. D'aquesta manera, se'ls hi ha donat més profunditat a les lletres, mostrant quins traços van per sobre i quins per sota.



Fig. 7.6 Fotograma de l'animació del títol.

Per acabar, s'ha integrat el títol en la primera escena. S'ha baixat la seva opacitat, perquè el seu color sigui similar al dels núvols. El títol s'ha situat entre la capa dels arbres i la del cel, de tal manera que quan la càmera fa el tràveling vertical, les fulles cobreixen el text.



Fig. 7.7 Resultat final del títol aplicat sobre el cel.

## 7.4. Àudio

### 7.4.1. Gravació de sons

La gravació de sons es va realitzar al laboratori de so del CITM. Es va utilitzar el programa Audacity, que permet gravar i editar àudios. La creació dels sons s'ha dut a terme alhora que es mira l'animació, per tal de que quedin sincronitzats. A la figura 7.8 es veuen materials utilitzats per a la



Fig. 7.8 Objectes utilitzats en la gravació de

gravació. Un parell de pedres han servit per recrear el so dels bols d'aigua contra la taula, amb l'esponja de cuina s'ha aconseguit l'àudio del protagonista passant el dit per la pedra. Amb el drap es pretenia gravar el so de trepitjar l'herba, però el resultat no ha estat convincent.

També s'ha gravat l'àudio del protagonista en la primera escena, de manera sincronitzada a l'animació. En aquest cas, s'ha augmentat la captació de freqüències baixes, per tal d'aconseguir un to més greu, que s'adaptés al personatge.

La resta de sons s'han descarregat de biblioteques d'àudio (link 6 de la bibliografia) i modificat posteriorment per tal d'ajustar-los a la resta d'àudios i que quadressin amb el so que s'intenta representar.

### 7.4.2. Efectes de so

Un cop obtinguts tots els sons necessaris s'ha passat al seu retoc en el programa Audacity. En primer lloc, s'ha eliminat el soroll d'alguns àudios amb l'efecte de reducció de soroll. Per aplicar aquest efecte s'ha de seleccionar una zona d'àudio on només hi hagi soroll, el programa l'identifica i intenta eliminar-lo de tota la pista d'àudio.

Alguns sons requerien modificacions a més greu o més agut per adaptar-se millor. Per això, s'ha usat l'efecte de canviar de to, que permet variar la freqüència de l'àudio sense variar el seu ritme. També s'han aplicat filtres passa-baixes quan es requeria que el so sonés més greu (freqüències baixes) o filtres passa-altes quan havia de ser més agut (freqüències altes). Per a l'àudio de les trepitjades sobre l'herba, s'han aplicat els efectes mencionats per tal de crear versions d'un mateix àudio, que sonessin lleugerament diferent en cada trepitjada.

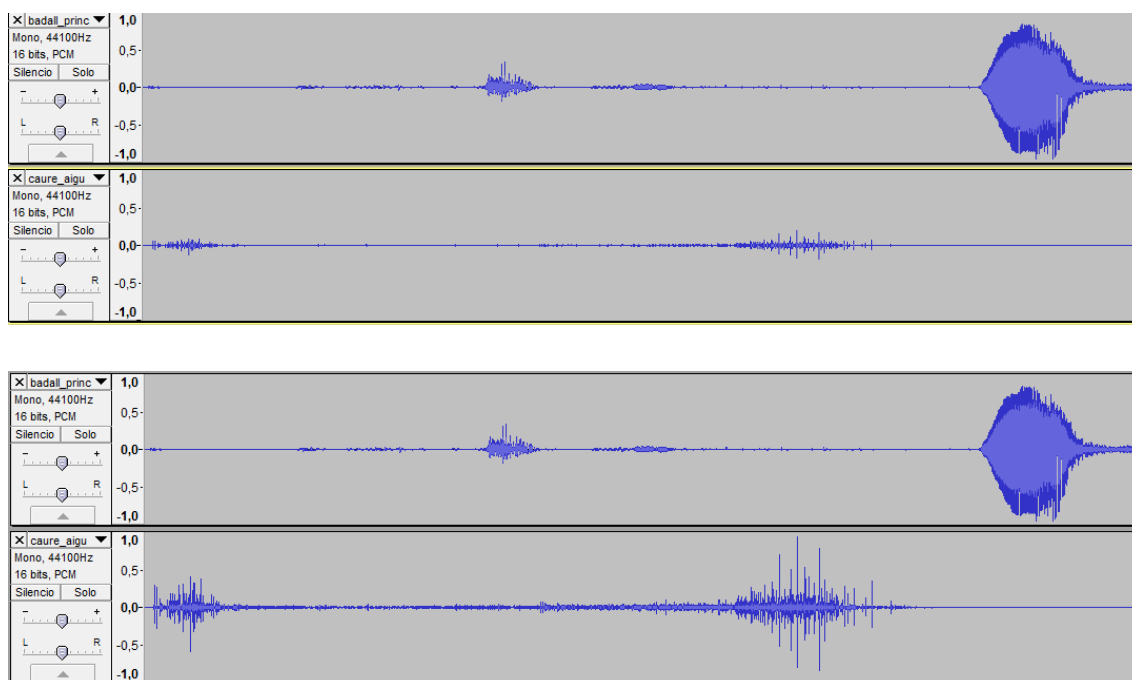


Fig. 7.9 A dalt, les dues pistes originals; a baix, la segona pista amplificada.

Per últim, s'ha tractat d'anivellar la potència dels àudios. Amb l'efecte d'amplificar s'ha intentat que els sons tinguessin la mateixa amplitud en els seus màxims. A la figura 7.9 es poden veure dues pistes. La primera, és l'ona del personatge badallant; la segona, és el so d'aigua caient, l'amplitud d'aquesta és clarament inferior a la del primer àudio. Per tal d'anivellar-les, s'ha aplicat una amplificació de 10 decibels, així, la zona de major amplitud de la pista arriba al màxim.

## 7.5. Composició de vídeo i àudio

La composició final s'ha dut a terme al programa Adobe Premiere Pro, que permet l'edició de vídeo i àudio en temps real. En primer lloc, s'han importat tots els elements necessaris i organitzat en carpetes: vídeos, sons, música i crèdits. A cada carpeta se li ha assignat un color, d'aquesta manera és fàcil diferenciar els elements que es troben al *timeline*.

S'han arrossegat els vídeos a la zona de treball, cada vídeo s'ha posat en una capa diferent de l'anterior, per assegurar que no es solapen. Un cop ordenat els vídeos correctament, s'han aplicat efectes de transició.

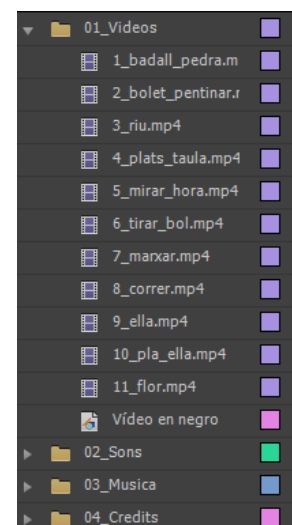


Fig. 7.10 Organització amb carpetes a Premiere.



### Transició de tall

S'ha aplicat en els canvis de pla que tenen una continuïtat immediata en una mateixa escena. A la figura 7.11 s'observa, a l'esquerra, un pla general del personatge mirant la pedra i a la dreta el fotograma següent en que s'ha passat a un pla detall de la mà que sosté la pedra.



Fig. 7.11 Fotogrames seguits en una transició per tall.

### Transició passant a negre

Aquesta transició s'ha utilitzat quan hi havia una canvi d'escena o un pas significatiu de temps. La transició passant a negre consisteix en disminuir la opacitat de l'escena fins a quedar-se en negre. Pot aplicar-se tant d'entrada com de sortida, és a dir, de negre a la imatge o de la imatge a negre.



Fig. 7.12 Tres fotogrames d'una transició sortint de negre.

### Transició de dissolució creuada

Com es pot veure en la figura inferior, consisteix a fer aparèixer una imatge gradualment sobre l'anterior. Aquesta transició s'ha utilitzat per indicar el pas d'un curt període de temps.



Fig. 7.13 Tres fotogrames d'una transició sortint creuada.

Un cop acabada la composició de les escenes, s'han afegit els sons. El més important ha estat la sincronització amb l'animació, els sons es movien un fotograma endavant o enrere per tal d'ajustar-los el màxim possible. En algun, s'ha retocat lleugerament la velocitat de l'àudio per tal d'adaptar-lo al vídeo. Modificar la velocitat implica corregir el to; si s'alenteix el so, s'ha d'augmentar la seva freqüència i a la inversa.

La major part dels sons s'han suavitzat, aplicant-los una fosa d'entrada o de sortida. S'han inserit fotogrames clau a les corbes de volum, un a l'inici del so, amb un nivell de decibels baix i un altre, al cap d'uns fotogrames, amb el nivell de decibels desitjat. Al segon fotograma clau se li ha aplicat un suavitzat d'entrada per fer el canvi de volum més fluid. A la figura 7.14, s'aprecia la corba d'increment de volum del so d'aigua, amb una pujada suau des dels -6dB fins als 0dB.

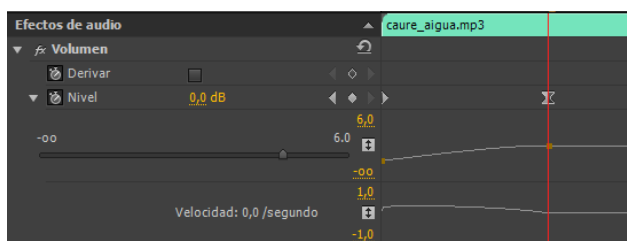


Fig. 7.14 Corba de nivell d'àudio suavitzant l'entrada.

A continuació, s'han ajustat i proporcionat els volums dels sons. S'han augmentat aquells que sonen més propers a la càmera o tenen més importància i disminuint aquells que estan més lluny. Per exemple, el so que fa el bolet al caure no hauria de sentir-se tant com una passa del personatge, però té molta més importància, i per tant, el seu volum s'ha apujat.

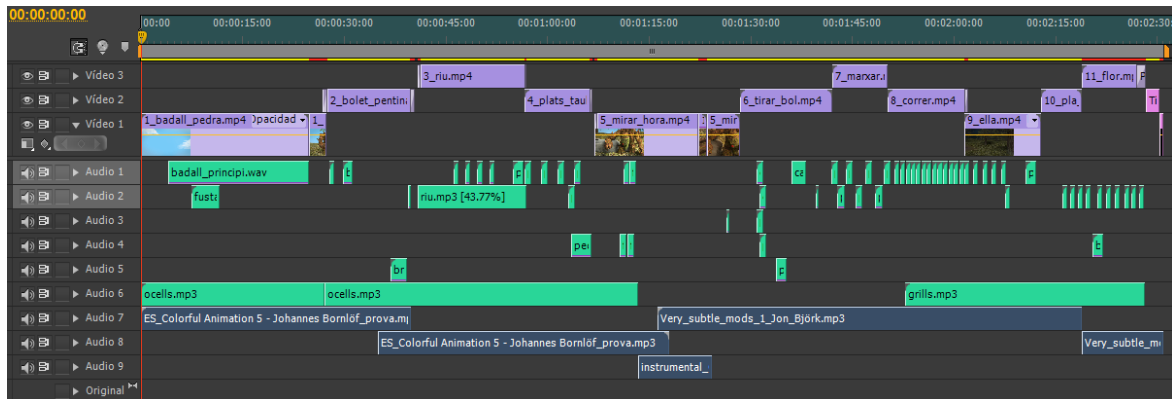


Fig. 7.15 Timeline de *Premiere* amb les capes diferenciades per colors.

Per acabar, la música. És una part fonamental en qualsevol audiovisual, capaç de reforçar els sentiments que es transmeten a través de les imatges. En aquest curt, s'han distingit dues parts pel que fa als sentiments que es volen transmetre. La primera part, alegre, mentre el protagonista es prepara per a una cita; la segona, trista, des que la seva parella no apareix. Per tant, s'han buscat dues músiques que reforcessin aquests sentiments i que encaixessin de la millor manera possible amb els temps de l'animació.

## 8. Conclusions

L'objectiu principal del projecte, crear un curt d'animació en computadora, s'ha assolit satisfactòriament. S'han posat en pràctica els coneixements apresos en els quatre anys de carrera. Tot i que el resultat aconseguit és millorable, és satisfactori haver arribat al final d'un projecte tan ambiciós com aquest.

Un dels punts més importants, era conscienciar-se del procés que hi ha darrere d'una producció audiovisual d'aquest estil. S'ha passat per totes les etapes, des de la idea inicial fins al resultat final. Tot i que algunes fases han estat frustrants i no s'han complert segons la planificació, s'ha entès la importància i la relació que hi ha entre cadascuna d'elles com a parts d'un conjunt.

Per últim, s'ha comprès la importància del treball en grup. En la creació de curts i films en 3D, on s'inclouen tantes disciplines diferents, és impossible dominar a la perfecció totes les tècniques. Per això, és important tindre un especialista per a cada matèria. Tot i així, la realització d'aquest treball m'ha confirmat que el món del 3D m'apassiona i que hi vull continuar treballant.

## 9. Agraïments

A la meva família, pel seu suport des de l'inici del projecte i per compartir les seves opinions i punts de vista.

Als meus amics, Jafet i Xavi pel seu ajut en la gravació de sons i els seus consells que m'han permès tirar endavant fins al final.

Al tutor, Josep Maria Duque, que em va donar les primeres classes d'animació, pel seu punt de vista més crític i per guiar-me en la bona direcció.



## 10. Bibliografia

- [1] Media College. Shot Types [en línia]. URL: <http://www.mediacollege.com/video/shots/> [Última consulta el 8 de març de 2016].
- [2] Patrick Gladys (2014). Ryse moss tutorial [PDF] [Última consulta el 20 d'abril de 2016].
- [3] Autodesk 3ds Max learning [en línia]. URL: <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore> [Última consulta el 21 d'abril de 2016].
- [4] Digital Tutors [en línia]. URL: <http://www.digitaltutors.com/11/training.php?tid=7&cid=106> [Última consulta el 20 de juny de 2016].
- [5] Toni Bover (2016). Il·luminació. Conceptes bàsics [PDF] [Consulta el 19 de juliol de 2016].
- [6] Visual Dynamics [en línia]. URL: [https://www.vray.com/vray\\_for\\_3ds\\_max/tutorials/](https://www.vray.com/vray_for_3ds_max/tutorials/) [Última consulta el 24 de juliol de 2016].
- [7] Banco de imagenes y sonidos [en línia]. URL: <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/> [Última consulta el 2 d'agost de 2016].
- [8] Joan Guasch (2014). Postproducción avanzada II. Corrección de color [PDF] [Consulta l'11 d'agost de 2016].
- [9] Audacity [en línia]. URL: <http://manual.audacityteam.org/> [Última consulta el 23 d'agost de 2016].
- [10] Premiumbeat. Premiere Pro [en línia]. URL: <http://www.premiumbeat.com/blog/category/premiere-2/> [Última consulta el 30 d'agost de 2016].